

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Тихоокеанский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ С.В. Шалобанов

“ _____ ” _____ 2006 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

по кафедре Литейное производство и технология металлов

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Утверждена научно-методическим советом университета для направлений подготовки (специальностей) в области металлургии, машиностроения и металлообработки

Хабаровск 2006 г.

Программа согласования

Программа разработана в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта, предъявляемыми к минимуму содержания дисциплины и в соответствии с примерной программой дисциплины, утвержденной департаментом образовательных программ и стандартов профессионального образования с учетом особенностей региона и условий организации учебного процесса Тихоокеанского государственного университета.

Программу составил

Антипин А. В. _____ к.т.н., доцент кафедры ЛП и ТМ.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
протокол № ____ от «__» _____ 2006 г.

Зав. кафедрой _____ «__» _____ 2006 г. Ри Хосен

Программа рассмотрена и утверждена на заседании УМК и рекомендована к
изданию

Протокол № ____ от «__» _____ 2006 г.

Председатель УМК _____ «__» _____ 2006 г. Мащенко А.Ф.

Директор института _____ «__» _____ 2006 г. Клепиков С.Н.
(декан факультета)

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи изучаемой дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение студентов знаниями и умениями в области материаловедения металлов и сплавов, камней, стекла и керамики, дерева, нетрадиционных материалов и ювелирных материалов.

Задачи:

- изучение обычных и специальных свойств материалов, предопределяющих художественное восприятие изделий;
- изучение методов контроля структуры и способов измерения свойств материалов;
- получение навыков в области выбора материалов для художественных изделий.

Требования к уровню освоения дисциплины

Студент, изучивший данную дисциплину

должен знать:

- основы научного создания и выбора материалов для художественных изделий.

владеть:

- навыками научно-исследовательской работы в области художественного материаловедения;
- методами по возникновению установлению причин дефектов для снижения брака выпускаемых художественных изделий.

иметь представление:

- о структуре и свойствах материалов (металлов), применяющихся для создания и реставрации художественных изделий;

- об эстетических критериях создания художественных и декоративно-прикладных изделий.

Объем дисциплины и виды учебной нагрузки

Распределение нагрузки представлено в таблице 1.

Таблица 1. Виды учебной работы и объем дисциплины

Наименование	По учебным планам основной траектории обучения	
	С максимальной трудоемкостью	С минимальной трудоемкостью
Общая трудоемкость дисциплины		
по ГОС	310	
по УМ	272	
Изучается в семестрах	7	
Виды итогового контроля по семестрам		
Зачет	7,8	
Экзамен	7,8	
Аудиторные занятия		
Всего	170	
лекции	68	
лабораторные работы	68	
практические занятия	34	
Самостоятельная работа		
общий объем часов (С2)	102	
в том числе на подготовку к лекциям	34	
на подготовку к лабораторным работам	34	
к практическим занятиям	34	

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тематический план лекционных занятий

Тема 1. Введение.

Предмет и задачи курса. История развития ювелирного производства. современное состояние, перспективы и задачи ювелирного производства, стоимость металлов. Благородные металлы и их характеристики.

Тема 2. Основные свойства металлов и их сплавов

Определение механических свойств. Определение механических свойств. Основные оптические эффекты драгоценных металлов.

Тема 3. Основные свойства металлов и сплавов

Влияние химических свойств на длительную стойкость с учетом влияния различных внешних сред. Электрохимические свойства.

Тема 4. Диагностические свойства драгоценных камней

Плотность, твердость и методы определения. Шкала Мооса. Спайность и излом. Прозрачность. Преломление.

Тема 5. Диагностические свойства драгоценных камней

Двупреломление, его показатели. Блеск и игра самоцветов. Цвет и длины оптического диапазона. Дисперсия: красная и фиолетовая части спектра. Плеохроизм.

Тема 6. Обработка драгоценных металлов и камней

Механическая обработка и ее разновидности. Операции термической обработки. Шлифование. Полирование. Бриллиантовая огранка.

Тема 7. Диаграммы состояния

Диаграмма для компонентов, образующих механические смеси. Диаграмма состояния для компонентов, образующих неограниченные твердые растворы во всем диапазоне концентраций.

Тема 8. Диаграммы состояния

Диаграмма состояния для компонентов, образующих ограниченные твердые растворы для драгоценных металлов. Диаграмма состояния для компонентов, образующих устойчивое химическое соединение.

Тема 9. Диаграммы состояния

Связь между видом диаграммы и свойствами сплавов, распространенная на различные драгоценные металлы и сплавы.

Тема 10. Диаграммы состояния

Общие представления о тройных диаграммах. Концентрационный треугольник. Определение состава сплавов.

Тема 11. Диаграммы состояния

Разбор превращений в тройных сплавах при нагревании и охлаждении. Двойная и тройная эвтектика. Упрощенные методы изучения многокомпонентных систем.

Тема 12. Диаграммы состояния

Связь между химическим составом тройных сплавов и их свойствами: твердостью и окраской сплавов.

Тема 13. Сплавы на основе драгоценных металлов

Сплавы золота, серебра, платины. Их маркировка, свойства физические, химические, механические. Применение.

Тема 14. Сплавы на основе драгоценных металлов

Золото, сплавы золота для ювелирных изделий. Классификация сплавов по цвету. Способы обработки сплавов.

Тема 15. Сплавы на основе драгоценных металлов

Серебро. Структура слитков и деформированных полуфабрикатов. Текстура.

Тема 16. Алюминий

Классификация алюминиевых сплавов по ГОСТ 1583-93. Свойства алюминия. Постоянные примеси. Термическая обработка сплавов алюминий-медь.

Тема 17. Магний

Общие сведения. Свойства магния. Особенности технологии производства полуфабрикатов. Термическая обработка магниевых сплавов. Классификация магниевых сплавов.

Тема 18. Медь

Общие сведения о меди и ее свойствах. Сплавы меди с цинком (латуни). Сплавы меди с оловом (оловянистые бронзы). Сплавы меди с другими элементами. Термическая обработка сплавов меди.

Тема 19. Бериллий

Общие сведения о бериллии, его свойства. Физические и химические свойства бериллия. Сплавы бериллия. Термическая обработка сплавов бериллия.

Тема 20. Титан

Общие сведения о титане, его свойства и температурные модификации. Механические свойства титана. Сплавы титана. Термическая обработка сплавов титана.

Тема 21. Платина

Общие сведения о платине, ее свойства физические и химические. Термическая обработка сплавов платины.

Тема 22. Пайка металлов

Припой. Технологический процесс пайки. Подготовка поверхностей. Золотые припои разного цвета. Серебрянные припои. Флюсы. Способы пайки.

Тема 23. Ювелирные материалы

Физические свойства камней. Диагностические свойства минералов. Химические свойства.

Тема 24. Ювелирные материалы

Опробование сплавов золота на пробирном камне. Натуральные и синтетические пробирные камни. Реактивы для пробирования.

Тема 25. Геология

Разные направления геологических поисков. Эндогенные процессы. Происхождение горных пород. Дифференциация магмы. Породообразующие минералы.

Тема 26. Минералогия

Общие положения. Генезис минералов. Классификация минералов. Химический состав минералов. Окраска минералов.

Тема 27. Петрография

Общие положения. Магматические горные породы. Их происхождение, состав, форма залегания. Осадочные горные породы.

Тема 28. Драгоценные камни

Классификация драгоценных камней. Классы минералов. Описание драгоценных и поделочных камней.

Тема 29. Огранка кристаллов

Сингония кристаллов. Простые формы огранки кристаллов сингоний средней категории. Простые формы огранки кристаллов кубической сингонии. Ступенчатая и бриллиантовая огранка камней.

Тема 30. Геммология

Породы и минералы. Образование горных пород. Выветривание и эрозия горных пород. Горные породы на берегу моря. Вулканические породы. Осадочные породы. Красители.

Тема 31. Обработка кристаллов

Каст и его разновидности. Рант. Шинка. Шпрингельный замок. Филигрань. Рундист. Скань. Финифть. Зернь.

Тема 32. Стекло

Общие сведения. Стекло и его разновидности. Стекловолоконное волокно. Стеклокристаллические материалы. Пеностекло.

Тема 33. Керамика

Общие сведения. Глина и ее разновидности. Обработка глины: спекание, сушка и ее режимы. Фарфор. Фаянс.

Тема 34. Дерево

Древесные материалы. Строение древесины. Свойства древесины. Защита древесины. Фанера.

Таблица 2. Разделы дисциплины и виды занятий и работ

№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ
1	2	3	4	5
1	Введение. Благородные металлы и их характеристики	*	*	
2	Свойства металлов: химические, механические, оптические	*	*	*
3	Свойства металлов: химические и электрохимические свойства	*	*	
4	Диагностические свойства	*	*	*
5	Обработка (механическая и термическая) и ее влияние на свойства металлов	*	*	
6	Маркировка сплавов на основе золота, серебра, платины	*	*	*
7	Свойства сплавов на основе золота, серебра, платины	*	*	
8	Золото, сплавы золота для ювелирных изделий. Классификация по цвету	*	*	*
9	Серебро. Структура слитков и деформированных полуфабрикатов. Текстура	*	*	
10	Диаграммы состояния I и II рода	*	*	*

1	2	3	4	5
11	Диаграммы состояния III и IV рода	*	*	
12	Связь между видом диаграммы и свойствами сплавов	*	*	*
13	Общие представления о тройных диаграммах	*	*	
14	Разбор превращений в тройных диаграммах	*	*	*
15	Связь между химическим составом тройных сплавов и их свойствами	*	*	
16	Общие сведения о меди, ее свойства	*	*	*
17	Общие сведения о магнии, свойства полуфабрикатов	*	*	
18	Бериллий, его свойства; механические свойства полуфабрикатов	*	*	*
19	Платина, ее свойства, механическая и термическая обработка	*	*	
20	Ювелирные материалы, их виды	*	*	*
21	Структура и свойства ювелирных металлов, сплавов и минералов	*	*	
22	Виды огранки камней. Каст, корнер, рундист, кропан	*	*	*
23	Опробование сплавов золота на пробирном камне	*	*	
24	Камень. Строение минерального вещества, главные минералы	*	*	*
25	Минералогия; физические свойства горных пород	*	*	
26	Стекло и керамика	*	*	*
27	Физические и технологические свойства стекол и керамики	*	*	
28	Дерево. Строение древесины, ее дефекты	*	*	*
29	Эстетические и физико-механические свойства древесины. Текстура, цвет, блеск изделий из древесины	*	*	
30	Нетрадиционные материалы: классификация сплавов, строение, свойства. Управление структурой и свойствами	*	*	*
31	Обработка кристаллов	*	*	
32	Классификация кристаллов	*	*	*
33	Драгоценные камни	*	*	
34	Ювелирные материалы	*	*	*

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1.

Изучение благородных металлов.

Цель. Научиться отличать благородные металлы по удельному весу, цвету.

Исполнение. Наличный материал.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 2

Химические, механические, оптические свойства.

Цель. Научиться оценивать указанные свойства.

Исполнение. Реактивы, разрывная машина, микроскоп.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 3.

Химические и электрохимические свойства.

Цель. Научиться оценивать химические и электрохимические свойства.

Исполнение. Реактивы. Потенциометр.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работка № 4.

Диагностические свойства.

Цель. Изучить различные признаки камней.

Исполнение. Драгоценные камни. Прибор ПМТ-3.

Время выполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 5.

Механическая обработка металлов.

Цель. Освоить приемы шлифования и полирования.

Исполнение. Образцы металлов. Шлифовальный круг.

Время выполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 6.

Маркировка сплавов на основе золота, серебра, платины.

Цель. Ознакомиться с клеймами на благородных сплавах.

Исполнение. Знаки клеймления на сплавах.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 7.

Свойства сплавов на основе золота, серебра, платины.

Цель. Научиться определять механические свойства.

Исполнение. Разрывная машина, татированные намыльника.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 8.

Классификация золота и его сплавов.

Цель. Научиться определять сплавы по цвету.

Исполнение. Разноцветные сплавы и тройная цветовая диаграмма.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 9.

Серебро.

Цель. Изучить структуру и текстуру полуфабрикатов.

Исполнение. Образцы сплавов. Микроскоп МИМ-7.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 10.

Диаграммы состояния I и II родов.

Цель. Разобраться в превращениях при нагревании и охлаждении.

Исполнение. Диаграммы состояния разных сплавов.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 11.

Диаграммы состояния III и IV родов.

Цель. Разбирать превращения при нагревании и охлаждении.

Исполнение. Диаграммы состояния разных сплавов.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 12.

Связь между видом диаграммы и свойствами сплавов.

Цель. Научиться использовать вид диаграммы с графиком изменения свойств для выбора химического состава сплава.

Исполнение. Диаграммы состояния и графики свойств. Изделия.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 13.

Тройные диаграммы благородных сплавов.

Цель. Изучить концентрационный треугольник.

Исполнение. Тройные диаграммы и развертки.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 14.

Разбор превращений в тройных сплавах.

Цель. Освоить применение конодного треугольника при разборе превращений.

Исполнение. Диаграммы состояния тройных сплавов.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 15.

Связь между видом тройной диаграммы и свойствами.

Цель. По виду диаграммы применять нужный состав сплава.

Исполнение. Концентрационные треугольники с разными свойствами.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 16.

Свойства меди.

Цель. Изучить маркировку меди и ее свойства.

Исполнение. Медь различных марок. Разрывная машина.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 17.

Свойства магния.

Цель. Изучить маркировку магния и его свойства.

Исполнение. Магний различных марок. Шлифовальный круг.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 18.

Свойства бериллия.

Цель. Изучить свойства бериллия и его маркировку.

Исполнение. Бериллий различных марок.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 19.

Свойства платины.

Цель. Изучить маркировку сплавов и свойства.

Исполнение. Различные сплавы платины. Прибор ПМТ-3.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 20.

Ювелирные материалы.

Цель. Изучить свойства камней.

Исполнение. Стенд с набором камней. Микроскоп МИМ-7.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 21.

Ювелирные металлы и минералы.

Цель. Изучить структуру материалов.

Исполнение. Различные образцы. Микроскоп МИМ-7.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 22.

Огранка камней.

Цель. Воспроизвести ступенчатую и бриллиантовую огранки.

Исполнение. Шлифовочный материал и камни.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 23.

Опробование сплавов золота на пробирном камне.

Цель. Научиться определять пробу золота.

Исполнение. Пробирный камень. Образцы.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 24.

Строение минерального вещества.

Цель. Научиться выделять главнейшие минералы.

Исполнение. Набор минералов.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 25.

Физические свойства горных пород.

Цель. Определение свойств.

Исполнение. Твердомер ТШ-2. Установка АЛА-ТОО

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 26.

Стекло.

Цель. Изучить свойства различных марок стекол.

Исполнение. Листовое стекло. Хрустальное стекло.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 27.

Керамика.

Цель. Изучить свойства различных видов керамики.

Исполнение. Изделия из глины. Фарфор. Фаянс.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 28.

Строение древесины.

Цель. Изучить строение древесины, ее дефекты.

Исполнение. Образцы различных пород.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 29.

Строение древесины.

Цель. Изучить текстуру, цвет, блеск.

Исполнение. Образцы различных пород.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 30.

Нетрадиционные материалы.

Цель. Научиться классифицировать и выполнять изделия.

Исполнение. Пластмассы. Береста.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 31.

Обработка кристаллов.

Цель. Научиться шлифовать и полировать заготовки.

Исполнение. Образцы кристаллов. Наждачный круг.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 32.

Классификация кристаллов.

Цель. Научится разделять кристаллы по сингониям.

Исполнение. Образцы кристаллов.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 33.

Драгоценные камни.

Цель. Научиться определять названия камней.

Исполнение. Набор камней.

Время исполнения работы – 2 часа.

Лабораторная работа № 34.

Ювелирные материалы и изделия.

Цель. Научится определять способ обработки изделий.

Исполнение. Набор ювелирных изделий.

Время исполнения работы – 2 часа.

Таблица 3. Лабораторный практикум и его взаимосвязь с содержанием лекционного курса

№ п/п	№ раздела по варианту содержания			Наименование лабораторной работы
	1	2	3	
1	1			Изучение благородных металлов
		2		Химические, механические и оптические свойства
			3	Химические и электрохимические свойства
	4			Диагностические свойства
2	4			Механическая обработка металлов
3			6	Маркировка сплавов на основе Au, Ag, Pt
	7			Свойства сплавов на основе Au, Ag, Pt
		8		Классификация золота и его сплавов
4			9	Серебро
5	10			Диаграммы состояния I и II родов
		11		Диаграммы состояния III и IV родов
			12	Связь между видом диаграммы и свойствами
	13			Тройные диаграммы благородных сплавов
		14		Разбор превращений в тройных сплавах
		15		Связь между видом тройной диаграммы и свойствами сплавов

6	16			Свойства меди
		17		Свойства магния
			18	Свойства бериллия
	19			Свойства платины
7		20		Ювелирные материалы
		21	22	Ювелирные металлы и минералы
	22			Огранка камней
8		23		Опробование сплавов золота на пробирном камне
9			24	Строение минерального вещества
10	25			Физические свойства горных пород
11	26		27	Стекло
		26	27	Керамика
12	28	29		Строение древесины
			30	Нетрадиционные материалы
	31			Обработка кристаллов
		32		Классификация кристаллов
			33	Драгоценные камни
	34			Ювелирные материалы и изделия

Практические работы в 7 и 8 семестрах

Практические работы № 1, 2, 3

Выбор материала для изучения металлов и их сплавов и подготовка темплетов

Цель. Разобраться в классификации углеродистых легированных сплавов и благородных металлов. Уметь определять наиболее значимые участки заготовки для вырезки темплетов.

Исполнение. Набор металлических заготовок.

Время исполнения работы – 6 часов.

Практическая работа № 4

Шлифование

Цель. Освоить шлифование на различных приспособлениях.

Исполнение. Наждачный круг и различные номера шлифовальной бумаги.

Время исполнения работы – 2 часа.

Практическая работа № 5

Полирование

Цель. Освоить полирование на различных приспособлениях.

Исполнение. Полировальный круг и различные добавки.

Время исполнения работы – 2 часа.

Практическая работа № 6

Определение твердости на приборе Бринелля

Цель. Освоить работу на приборе.

Исполнение. Прибор ТШ-2.

Время исполнения работы – 2 часа.

Практические работы № 7, 8, 9

Микроскопический анализ образцов

Цель. Освоить методику работы на микроскопах при различных увеличениях и разных окулярах.

Исполнение. Микроскопы МИМ-7М и МИМ-8М.

Время исполнения работы – 6 часов.

Практические работы № 10, 11

Рентгеноструктурный анализ отдельных фаз

Цель. Ознакомление с методикой работы на рентгеновской установке.

Исполнение. Рентгеновская установка, а также анализатор JXA-5A.

Время исполнения работы – 4 часа.

Практические работы № 12, 13, 14

Шлифование минералов

Цель. Научиться выбирать ценные минералы, вырезать темплеты, шлифовать образцы.

Исполнение. Природные минералы; отрезной и шлифовальный круг.

Время исполнения работы – 6 часов.

Практические работы № 15, 16, 17

Полирование минералов

Цель. Научиться полировать минералы различных групп.

Исполнение. Полировальный круг, подручные пасты.

Время исполнения работы – 6 часов.

3. КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Входной контроль – контроль остаточных знаний студентов производится в начале изучения дисциплины в письменной форме в виде вопросов по основным темам дисциплин, на которых базируется изучение дисциплины «Художественное материаловедение».

Текущий контроль производится по результатам выполнения лабораторных и практических работ.

Выходной контроль производится по результатам зачета и экзамена.

3.1. Вопросы входного контроля

1. Общие свойства металлов.
2. Характерные признаки металлов.
3. Разновидности деформаций металлов.
4. кристаллические и аморфные тела.
5. Агрегатное строение вещества.
6. Жидкие и твердые растворы.
7. Коррозия металлов.
8. Механические свойства металлов.
9. Понятие о жидкотекучести.
10. Понятие о драгоценных камнях.
11. Стекло и его разновидности.
12. Характеристика древесных пород.
13. Строение древесины.
14. Характеристики, определяющие художественную ценность древесины.
15. Нетрадиционные художественные материалы.
16. Виды ювелирных материалов.
17. Золотые украшения.
18. Художественные изделия из серебра.
19. Композиционные украшения.
20. Разновидности драгоценных камней.

3.2. Текущий контроль

Вопросы текущего контроля приведены в методических указаниях к лабораторным работам.

3.3. Вопросы выходного контроля

1. Способы подготовки темплетов.
2. Шлифование драгоценных металлов и камней.
3. Полирование драгоценных металлов и камней.
4. Определение твердости по методу Бринелля.
5. Микроскопический анализ.
6. Рентгеноструктурный анализ.
7. Использование электронного микроскопа.
8. Виды огранки драгоценных камней.
9. Нетрадиционные металлические украшения.
10. Дефекты древесины.
11. Изделия из древесины.
12. Составы керамических масс и гончарное искусство.
13. Латунь, ее свойства, применение.
14. Титан, его свойства, изделия.
15. Серебро, его свойства, изделия.
16. Золото, его свойства, изделия.
17. Свойства малахита и изделия из него.
18. Мрамор, свойства, применение.
19. Изумруд, свойства, применение.
20. Янтарь, структура, изделия.
21. Связующая способность и дисперсность глинистого сырья.
22. Возврат и рекристаллизация.
23. Текстура и структура.
24. Опробование на пробирном камне.
25. Система проб.
26. Сертификация драгоценных камней и ювелирных изделий.
27. Классификация драгоценных камней.
28. Стекло, его свойства, структура, изделия.
29. Маркирование сплавов золота.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Название	Год издания	Обеспеченность, ед
1	Мастеров В.А., Саксонов Ю.В.	Серебро: справочник	1979	1
2	Малышев В.М., Румянцев Д.В.	Золото	1979	1
3	Под ред. Савицкого Е.М.	Благородные металлы	1984	1
4	Киевленко Е.Я., Чупров В.И., Драмшева Е.Е.	Декоративные коллекционные минералы	1987	1
5	Магницкий О.Н., Пирайнен В.Ю.	Художественное литье	1996	3
6	Мозберг Р.К.	Материаловедение	1991	2

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

- специализированная лаборатория металлографии и экспериментальный графический материал;
- специальная литейная лаборатория с плавно-заливочной установкой, формами, приспособлениями и специальным инструментом;
- варианты домашнего задания и тестов;
- каталоги проходящих выставок;
- экскурсии на ювелирные предприятия и в геологический музей.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

На основании программы кафедры разрабатываются рабочие учебные программы дисциплины с учетом фактического числа часов, отведенных на ее изучение.

Лабораторный практикум, практические занятия должны быть нацелены на практическое изучение взаимосвязи состава, структуры и свойств материалов, видов термической и химико-термической обработок, методов контроля качества.

Базовым для дисциплины «Художественное материаловедение» являются курсы химии, физика, сопротивления материалов. Курс химии обеспечивает сведениями о типах связи в твердых телах, правиле фаз, теории коррозии металлов. Из курса физики используются разделы физики твердого тела, о законах диффузии и теплопроводности; из курса сопротивления материалов – понятия напряженного состояния и деформаций, сведения о механических свойствах материалов и способах их определения.

Занятия и навыки, полученные при изучении данного курса «Художественного материаловедение», применяются студентами при изучении курсов по специальным технологиям.

Программа составлена в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования по направлениям подготовки (специальностям) в области науки и технологии.

7. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПЕРСОНАЛИЙ

А

Агат – (от греч. *achates*) минерал, разновидность халцедона. Характеризуется многократным переслаиванием тонких (до 10 мкм), различно окрашенных слоев. В зависимости от сочетания окрасок в слоях различают агатовый оникс (белые и черные слои), карнеолоникс (красные и белые), сардоникс (красно-бурые и белые), агаты (голубовато серые и белые). Твердость по шкале Мооса 6,0 – 6,5. Применяется как поделочные и полудрагоценный камень, а также для технических изделий (опорные камни, призмы для весов и др.). Для получения ярких декоративных агатов их окрашивают.

Актинолит – см. амфиболы.

Амазонит – см. микроклин.

Аметист – см. кварц.

Амфиболы – (от греч. *amphibos* – неопределенный) – группа распространенных породообразующих минералов – сложных силикатов кальция, магния, железа и щелочей. Цвет зеленый, зелено-бурый, сине-зеленый до черного, иногда бесцветны. Твердость по шкале Мооса 5 – 6.

Обычно амфиболы – роговая обманка, актинолит, тремолит; тонковолокнистые разновидности синих щелочных амфибол – амфиболоасбесты (родуситы или крокидолиты).

Б

Бентонит – коллоидная глина, состоящая в основном из минералов группы монтмориллонита. Бентонит используют как отбеливающую глину в керамических массах.

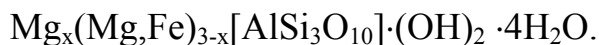
Биотит (от имени французского ученого Ж.Б. Био; 1774-1862) – минерал, темная буро-черная или зеленовато-бурая магнезиально-железистая слюда. Твердость по шкале Мооса 2,5 – 3; плотность 2700 – 3100 кг/м³. Широко распространенный породообразующий материал.

Блеск минералов – световой эффект, вызываемый отражением части светопотока, падающего на минерал. Различают минералы с металлическим блеском (золото, серебро ...). Металловидный блеск напоминает блеск потускневших поверхностей металлов. Различают следующие его виды: алмазный (алмаз, киноварь...), стеклянный (кварц, кальций...), жирный (самородная сера...), перламутровый (слюда, гипс...), шелковистый (асбест...).

Бриллиант (от франц. *brilliant* – блестящий) – алмаз, которому обработкой придана специальная форма – бриллиантовая огранка, максимально выявляющая естественный блеск камня. Такую огранку часто применяют при обработке других самоцветов – горного хрусталя, топазов. При классической огранке бриллиант имеет 56 боковых граней. Бриллианты используются в ювелирном деле. Массу их выражают в каратах.

В

Вермикулит – (от лат. *vermiculus* – червячок) – минерал из группы слюд. Химический состав отвечает приблизительно формуле:



Кристаллизуется в моноклинной системе. Твердость по шкале Мооса 1 – 1,5; плотность 2400 – 2700 кг/м³. Не поддается истиранию и по смазочным свойствам подобен графиту.

Г

Галлаузит (от имени бельгийского геолога Ж.Б. Омалиуса д'Аллуа) – глинистый минерал из группы сложных силиконов химического состава $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Кристаллизуется обычно в моноклинной системе. Окраска обычно белая, иногда желтоватая до бурой (от окислов железа), блеск матовый. Твердость по шкале Мооса 1 – 2; плотность 2000 – 2200 кг/м³.

Гемма (от лат. *gemma* – драгоценный камень, самоцвет) – геммы с врезанными вглубь изображениями называют инталиями, а с выпуклыми изображениями – камями.

Гидрослюды – слюдоподобные минералы из группы алюмосиликатов. Гидрослюды обычно являются промежуточными продуктами стадийного перехода различных слюд в каолин, монтмориллонит, вермикулит и хлориты. Наиболее распространенные гидрослюды:

гидромусковит (иллит) $(\text{K},\text{H}_2\text{O})\text{Al}_2[(\text{Al},\text{Si})\text{Si}_3\text{O}_{10}]\cdot(\text{OH})_2\cdot n\text{H}_2\text{O}$,

глауконит $(\text{K},\text{H}_2\text{O})(\text{Fe},\text{Mg},\text{Al})[(\text{Al},\text{Si})\text{Si}_3\text{O}_{10}]\cdot(\text{OH})_2$.

Глазурь (нем. *Glasure*, от *glas* – стекло) – стекловидное покрытие толщиной 0,15 – 0,30 мм на керамике, закрепленное обжигом. По химической природе глазурь представляет собой щелочные, щелочноземельные и др. алюмосиликатные и алюмоборосиликатные стекла. Глазурь предохраняет керамические изделия от загрязнения, действия кислот и щелочей, делает их водонепроницаемыми и придает изделиям декоративные свойства, соответствующие архитектурно-художественным требованиям. Глазури разделяют на прозрачные и непрозрачные (глухие), бесцветные и окрашенные.

Глауконит, глауконит (от греч. *glaukos* – голубовато-зеленый) минерал из группы гидрослюд, алюмосиликат железа. Твердость по шкале Мооса 2, плотность 2200 – 2800 кг/м³. Образует тонкочешуйчатые порошокватые зеленые агрегаты. Используется в качестве минеральной краски.

Глины – тонкодисперсные горные породы, состоящие в основном из так называемых глинистых минералов – силикатов со слоистой кристаллической структурой. Способны при увлажнении разбухать, приобретать пластичность, а после обжига – камнеподобное состояние. Глина – основной материал для керамики (кирпич, черепица, фарфор, фаянс и др.).

Горный хрусталь – см. кварц.

Д

Дисперсия света – уширение узкого пучка белого света, проходящего сквозь призму из стекла или другого прозрачного вещества и образующего радужную оболочку.

Дистрибуция – сумма всех окружений или сумма всех (различных) позиций элемента относительно позиций других элементов.

Дихроизм (от греч. *dichroos* – двухцветный) – различное поглощение веществом света, зависящее от ориентации электрического вектора световой волны (анизотропия поглощения).

И

Инталия – см. гемма.

К

Камя – см. гемма.

Каолин (от названия местности Каолин в Китае, где впервые был найден каолин) – рыхлая горная порода, состоящая из глинистых минералов (каолинита, галлуазита, гидрослюды) с примесью кварца, полепых шпатов, окислов железа и др. Главный глинистый минерал каолина – каолинит. Каолин потребляется для производства фарфоровых и фаянсовых изделий.

Карат (итал. *carato*, от греч. *keration* – стручок рожкового дерева семена которого служили мерой массы) – внесистемная единица массы драгоценных камней и жемчуга. Обозначение – кар. 1 кар. = 0,2 г. = 200 мг.

Кварц (нем. *Quarz*) – минерал, двуокись кремния SiO_2 , составляет 12 % земной коры, входя в состав многих горных пород. Твердость по шкале Мооса 7; плотность 2650 кг/м³. Обычно бесцветен; разновидности: дымчатый до черного (морион), желтый (цитрин), фиолетовый (аметист) и др. Красиво

окрашенные прозрачные ограненные кварцы – недорогие драгоценные камни, малопрозрачные цветные разновидности – поделочный материал. Прозрачный бесцветный кварц – горный хрусталь – оптический и пьезоэлектрический материал. Применяют в производстве фарфора.

М

Майолика (итал. *maiolica*, от *Majolica* – старого названия острова Мальорка в Средиземном море) – керамические обожженные изделия из естественно окрашенных глин, покрытые глухой оловянной или прозрачной свинцовой глазурью. Изделия из майолики применяются в виде панно и архитектурно-художественной облицовки.

Малахит [франц. *malachite*, от греч. *malache* – мальва (по сходству с цветом листьев)], медная зелень – минерал состава $\text{Cu}_2[\text{CO}_3](\text{OH})_2$ с содержанием меди 57,4 %. Цвет от ярко-зеленого до темно-зеленого. Твердость по шкале Мооса 3,5 – 4,0; плотность 3900 – 4100 кг/м³. Встречается в виде натечных, почковидных агрегатов в зоне окисления медных месторождений. Плотный малахит с красивым рисунком применяется для изготовления декоративно-художественных изделий.

Метаморфизм (от греч. *metamorphoomai* – подвергаюсь превращению, превращаюсь) – процессы изменения структуры, минералогического, а иногда и химического состава горных пород в земной коре под влиянием повышенных температур, давлений и химических воздействий. При метаморфизме в горных породах происходят перекристаллизация, перегруппировка вещества обычно с образованием новых минералов, изменением их химического состава (метасоматоз). Типичные метаморфические горные породы – мраморы, кварциты, кристаллические сланцы и др.

Микроклин (от микро- и греч. *klineo* – наклоняюсь; угол между плоскостями спайности на 20° отличается от прямого угла) – минерал из группы полевых шпатов. Относится к триклинным К-Na – полевым шпатам; химический состав $(\text{K},\text{Na})[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$. Твердость по шкале Мооса 6 – 6,5; плотность 2540 – 2570 кг/м³. Цвет розовый, буровато-желтый, красновато-белый, розово-красный, реже белый, голубовато-зеленый (амазонит).

Микроклин – характерный породообразующий минерал, входящий в состав гранитов, сиенитов, гнейсов. Представляет важнейшее сырье для керамической промышленности (производство фарфора, фаянса, технической керамики; поделочный камень).

Монтмориллонит [от названия французского города Монморийон (*Montmorillon*)] – глинистый материал, сложный водный алюмосиликат. Плотность 2200 – 2800 кг/м³. С водой образует устойчивые суспензии и вязкую тестообразную массу; основная составляющая бентонитовых отбеливающих глин – бентонитов.

Морион – см. кварц.

Муллит – минерал из класса силикатов, химический состав непостоянен: от Al₂Si₂O₁₃ до Al₄SiO₈. Твердость по шкале Мооса 6 – 7; плотность 3030 кг/м³, температура плавления 1810 °С. Чистый муллит бесцветен; от небольшой примеси окислов железа и титана окрашивается в розоватый или синеватый цвет и приобретает плехроизм. Входит в состав фарфора, глиноземистого огнеупора – шамота.

Мусковит (англ. *muscovite*, от *Muscovy* – Московия – старинного названия России) – листовый минерал из группы слюд, химический состав KAl₂[AlSi₃O₁₀](OH)₂. Кристаллы таблитчатые моноклинной системы. Спайность по базису весьма совершенная. Твердость по шкале Мооса 2,5 – 3; плотность 2760 – 3100 кг/м³, температура плавления 1810 °С. Мусковит обычно бесцветен, реже светло-бурый, бледно-зеленый. Применяется при изготовлении огнеупорных красок.

Н

Нефрит (от греч. – почка_ - минеральная разновидность актинолита и тремолита. Обладает высокой вязкостью, хорошо полируется. Цвета нефрита очень разнообразны – от молочно-белого, зеленоватого до буро-зеленого. Применяется как ценный поделочный материал и для декоративно-художественных изделий.

Нефелин (франц. *nepheline*, от греч. *nephele* – облако; под действием кислоты разлагается в виде облака) минерал состава KNa₃[AlSiO₄]. Бесцветный

или белого, голубоватого, зеленого, красного цветов. Твердость по шкале Мооса 5 – 6; плотность 2550 – 2650 кг/м³. Нефелин – один из главных минералов щелочных горных пород. Образует сплошные зернистые массы, реже короткопризматические кристаллы.

О

Ортоклаз (от греч. *orthos* – прямой и *klasis* – раскалывание, разлом) важнейший породообразующий минерал, калиевый полевой шпат. Химический состав $K[AlSi_3O_8]$. Характерны разнообразные двойники. Спайность совершенная, под углом 90 ° (отсюда и название). Цвет белый, серый, розовый и др. Твердость по шкале Мооса 6,0 – 6,5; плотность 2550 – 2580 кг/м³. Ортоклаз – одна из главных составных частей гранитов, порфиров, гнейсов и других изверженных и метаморфических пород. Широко применяется в производстве стекла и керамики.

П

Петрография (от греч. *petros* – камень и *grapho* – пишу) – научная дисциплина, изучающая горные породы, их минералогический и химический составы, структуры и текстуры, условия залегания, происхождение и изменение в земной коре и на поверхности Земли.

Плавиновый шпат – см. флюорит.

Плеохроизм – см. дихроизм.

Полевые шпаты – группа самых распространенных породообразующих минералов, составляющих около 60 % массы земной коры. Кристаллическое строение полевых шпатов определяется непрерывным трехмерным каркасом групп SiO_4 и AlO_4 , соединенных с атомами калия и натрия (щелочные полевые шпаты) или натрия и кальция (плаггиоклазы). Твердость по шкале Мооса 6,0 – 6,5; плотность 2500 – 2800 кг/м³. Обычно светлой, сероватой и белой, реже желтой, красноватой, зеленоватой, темно-серой окраски. Обладают характерной для всех шпатов совершенной спайностью в двух направлениях. Некоторые красиво окрашенные полевые шпаты – поделочные и полудрагоценные камни; щелочные полевые шпаты используют в качестве керамического сырья.

Порфир (от греч. *porphyreos* – пурпурный) – общее название эффузивных палеотипных кислых горных пород. Применяются для украшений и скульптур. Различают ортоклазовый и кварцевый порфир.

Преломление волн – изменение направления распространения волны при ее переходе из одной среды в другую, отличающуюся от первой значением скорости распространения волны.

Прозрачность – характеристика вещества, которая определяется отношением потока излучения, прошедшего в среде путь без изменения направления распространения, к потоку излучения, входящего в среду параллельным пучком. Прозрачность вещества тем меньше, чем сильнее оно поглощает и рассеивает излучение.

С

Сердолик (от греч. *sardonyx, sardion*) – минерал, разновидность халцедона яркого красно-желтого или красного цвета, обусловленного примесями железа. Сердоликовым ониксом называют также разновидности агата чередующейся окраски; это ценные поделочные камни для бус, вставок в кольца и броши, шкатулки.

Сиенит [от Сиена (*Syene*) – греч. название древнеегипетского города Сун, ныне Асуан] – глубинная кристаллическая изверженная горная порода, состоящая в основном из калиевого полевого шпата (ортоклаз или микроклин), незначительного количества плагиоклаза и темных минералов – биотита, пироксена. Нефелиновые сиениты – щелочные породы, состоящие в основном из нефелина, микроклина, биотита, щелочных роговых обманок и др. Сиенит хорошо полируется, применяется для облицовки фасадов зданий, памятников.

Спайность минералов – способность раскалываться по определенным направлениям, образуя в расколе плоские поверхности. По легкости раскалывания различают спайность весьма совершенную (слюда, хлорит), совершенную (кальцит, галенит), среднюю (полевые шпаты), несовершенную (апатит, кассатерит) и весьма несовершенную, при которой спайность практически отсутствует (золото, корунд).

Суспензия (позднелат. *suspension*, букв. подвешивание, от лат. *suspendo* – подвешиваю), взвесь – дисперсная система, состоящая из двух фаз – жидкости и твердой, где мелкие твердые частицы взвешены в жидкости (напр., мутная глинистая вода).

Т

Текстура (от лат. *textura* – ткань, связь, строение) – анизотропная поликристаллическая или аморфная среда, состоящая из кристаллов или молекул с преимущественной ориентировкой. Текстура образуется при кристаллизации, адсорбции, фазовых переходах, деформации (полимерных) материалов, отливке и протяжке металлов. Текстура влияет на прочность и твердость металлов, анизотропию магнитных, оптических и электрических свойств различных сред.

Темпера (итал. *tempera*, от *temperare* – смешивать краски) – краски, применяемые в декоративной отделке зданий; роспись, выполненная темперными красками. В зависимости от состава связующего вещества (эмульсии) темпера имеет различную плотность, но меньшую, чем масляная краска. Темперные краски дают матовую поверхность, при высыхании высветляются. Наибольшей прочностью обладает яичная и казеиновая темпера.

Терракота (итал. *terra cotta*, от *terra* – земля, глина и *cotta* – обожженная) – неглазурованные керамические изделия с пористым черепком преимущественно красного и желтого цвета, применяемые для отделки зданий, изготовления скульптур. Терракотовые изделия выполняют из легко- или тугоплавких глин, иногда в них вводят красные окислы.

Тремолит – см. нефрит.

Ф

Флюорит (от лат. *fluorum* – фтор), плавиновый шпат – минерал состава CaF_2 . Твердость по шкале Мооса 4; плотность 3180 кг/м^3 . Цвет фиолетовый, зеленый, желтый. Бывает бесцветный. Прозрачные и бесцветные разновидности флюорита – ценное оптическое сырье. Обычный флюорит используется в качестве флюса в металлургии и как химическое сырье для производства кислоты.

Х

Халцедон (от греч. *chalkedon*) – минерал, скрытокристаллическая разновидность кварца. Содержит примеси Fe^{3+} , Al^{3+} , до 1 – 1,5 % воды. Полупрозрачен или просвечивает, блеск в изломе матовый, окраска разнообразная. Спайность отсутствует. Твердость по шкале Мооса 6,5 – 7; плотность 2570 – 2640 кг/м³. Хорошо полируется. Применяется как поделочные камни, вставки в золотых украшениях.

Ц

Цвет минералов физическое свойство минералов, определяют по шкале Оствальда, более точно – по спектру поглощения или отражения. По происхождению различают окраски: идиохроматическую – обусловлена свойствами кристаллической структуры и состава минералов; аллохроматическую – вызвана тонкими включениями окрашенных примесей; псевдохроматическую – связана главным образом с интерференцией.

Цитрин – см. кварц.

Э

Эффузия (от лат. *effusion* – развитие, растекание) – процесс излияния лавы (магмы) на поверхность Земли. При ее застывании образуются эффузивные горные породы, залегающие в виде лавовых покровов.

Я

Яшма (араб) – осадочная метаморфизованная плотная кремнистая порода, сложенная халцедоновидным и мелкозернистым кварцем, туфогенными продуктами, полевым шпатом и другими силикатами. Твердость по шкале Мооса 7. Благодаря примесям – окислам железа, хлоритам, марганцесодержащим силикатам – имеет красный, черно-бурый, зеленый, розовый и др. цвета, образующие сложные, красивые рисунки. Яшма – ценный поделочный материал.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
 Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
 Тихоокеанский государственный университет

Институт информационных технологий
 Кафедра «Литейное производство и технология металлов»

СОГЛАСОВАНО

Директор института
 информационных технологий
 _____ Клепиков С.И.
 « _____ » _____ 2007г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно -
 методического управления
 _____ Иванищев Ю.И.
 « _____ » _____ 2007г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
 по дисциплине
 Художественное материаловедение

Аббревиатура специальности	Отчетность							Число часов									
	Экзамен	Зачет	КП	КР	РГР	Контрольная работа	Тест (контр. задание)	Учебный план	основной траектории	Учебный план специальности (направления) заданной траектории						Сам. работа	
										По ГОС	Уч. план	Пернат.	ЛКЦ	Лбр.	Пр.з.	Ауд.	Всего
ТХОМ	7,8	78						300			64	64	32	160	80		

Рабочая программа составлена в соответствии с содержанием и требованиями государственных образовательных стандартов и утвержденной _____ программой дисциплины

Рабочую программу составил _____ Антипин А.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры, протокол № _____ от « ____ » _____ 2007г.

Заведующий кафедрой _____ Ри Хосен « ____ » _____ 2007г.

Одобрено учебно - методической комиссией
Председатель УМКС _____ « ____ » _____ 2007г.

Тематический план лекционных, лабораторных и практических занятий

Таблица 1 - Тематический план лекционных занятий

№ темы	Раздел (тема) дисциплины	Объем часов по специальности
1	Вводные сведения	2
2	Основные свойства металлов и их сплавов	4
3	Диагностические свойства драгоценных камней	4
4	Обработка драгоценных металлов и камней	2
5	Диаграммы состояния	12
6	Сплавы на основе драгоценных металлов	4
7	Алюминий	2
8	Магний	2
9	Медь	2
10	Бериллий	2
11	Титан	2
12	Платина	2
13	Пайка металлов	2
14	Ювелирные материалы	2
15	Геология	2
16	Минералогия	2
17	Петрография	2
18	Драгоценные камни	2
19	Огранка кристаллов	2
20	Геммология	2
21	Обработка кристаллов	2
22	Стекло	2
23	Керамика	2
24	Дерево	2
ИТОГО:		64

Таблица 2 - Тематический план лабораторных занятий

№ темы	Раздел (тема) дисциплины	Объем часов по специальности
1	Изучение благородных металлов	2
2	Химические, механические и оптические свойства	2
3	Химические и электрохимические свойства	2
4	Диагностические свойства	2
5	Механическая обработка металлов	2
6	Маркировка и свойства сплавов на основе золота, серебра, платины	4
7	Классификация золота и его сплавов	2
8	Серебро	2
9	Диаграмма состояния I – IV родов	4
10	Связь между видом диаграммы и свойствами сплавов	2
11	Тройные диаграммы благородных металлов	6
12	Топазы	2
13	Рубин	2
14	Бронза	2
15	Латунь	2
16	Глина, ее состав, свойства	8
17	Натуральный и литьевой мрамор	4
18	Титан	2
19	Платина	2
20	Стекло и керамика	4
21	Изделия из древесины	6
ИТОГО:		64

Таблица 3 - Тематический план практических работ

№ темы	Тематика работы	Объем часов по специальности 121200
1	Выбор материала для изучения металлов и их сплавов и подготовка темплетов	6
2	Шлифование	2
3	Полирование	2
4	Определение твердости по Бринеллю	2
5	Микроскопический анализ образцов	6
6	Рентгеноструктурный анализ отдельных фаз	4
7	Шлифование минералов	5
8	Полирование минералов	5
ИТОГО:		32

План – график
самостоятельной работы студентов

Дисциплина: Художественное
материаловедение

Группа ТХО
Специальность 121200

Институт информационных технологий
Семестры 7 и 8

лек – лаб - практ 2-2-1

ФКТ – С2 – РГР 0-5-0

Вид занятия	Распределение часов учебного плана		Объем домашних заданий		Распределение нормативного времени самостоятельной работы студентов по неделям семестров																
	аудиторных	C2			стр. текста	черт. формата А1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		в том числе																			
		на изучение теории	на выполнение задания																		
Лекции	64	64			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лаб. Работы	64	64			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Пр. занятия	32		32		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Итого	160	128	32		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Лектор _____